

**FENDER**

Patent Number: JP8105031  
Publication date: 1996-04-23  
Inventor(s): HARA SEIJI; MORITA TETSUO  
Applicant(s):: SUMITOMO RUBBER IND LTD  
Requested Patent: ☐ JP8105031  
Application Number: JP19940271526 19941104  
Priority Number(s):  
IPC Classification: E02B3/26 ; C08K5/378 ; C08L9/00  
EC Classification:  
Equivalents:

**Abstract**

**PURPOSE:** To reduce cost and space by forming a support member of rubber containing syndiotactic 1,2-polybutadiene at a specific weight rate.  
**CONSTITUTION:** A rubber composite containing 10-90weight% of rubber of syndiotactic 1,2-polybutadiene is prepared. Thereafter, sulfur satisfying following (1)-(3) conditions and a thiazole vulcanization accelerator are mixed with a rubber 100 weight part and kneaded, and after forming it in a shape of a support member of a fender, it is heated and vulcanized under pressurization. (1)  $0.5 \leq X \leq 2.5$ , (2)  $0.3 \leq Y \leq 2.0$ , (3)  $Y \leq -0.83X + 3.25$ , but X: mixing quantity of sulfur (weight part) and Y: mixing quantity of the thiazole vulcanization accelerator (weight part).

Data supplied from the esp@cenet database - I2

RECEIVED  
JUL 18 2001  
TC 1700

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-105031

(43) 公開日 平成8年(1996)4月23日

| (51) Int.Cl. <sup>6</sup> | 識別記号  | 庁内整理番号 | F I | 技術表示箇所 |
|---------------------------|-------|--------|-----|--------|
| E 0 2 B 3/26              | J     |        |     |        |
| C 0 8 K 5/378             |       |        |     |        |
| C 0 8 L 9/00              | K D P |        |     |        |

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平6-271526

(22) 出願日 平成6年(1994)11月4日

(31) 優先権主張番号 特願平6-187524

(32) 優先日 平6(1994)8月9日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000183233

住友ゴム工業株式会社

兵庫県神戸市中央区臨浜町3丁目6番9号

(72) 発明者 原 誠治

兵庫県明石市魚住町清水41番地の1 住友  
ゴム魚住寮

(72) 発明者 森田 徹男

大阪府大阪市阿倍野区松崎町4-11-3

(74) 代理人 弁理士 亀井 弘勝 (外1名)

(54) 【発明の名称】 防眩材

(57) 【要約】

【目的】 小型化しても十分な反力を有するゴム製の支  
衝部材を備えており、小型化による低コスト化ならびに  
小スペースが可能な防眩材を提供する。

【構成】 結晶性の高いシンジオタクチック1, 2-ポ  
リブタジエンを10~90重量%の割合で含有するゴム  
で、支衝部材を構成した。またゴムの加硫には、硫黄と  
チアゾール系加硫促進剤が好適に使用され、ゴム100  
重量部に対する両者の配合量は、下記式(1)~(3)を全  
て満足することが好ましい。

$0.5 \leq x \leq 2.5$  (1)

$0.3 \leq y \leq 2.0$  (2)

$y \leq -0.83x + 3.25$  (3)

[xは硫黄の配合量(重量部)、yはチアゾール系加硫  
促進剤の配合量(重量部)である。]

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】ゴム製の支衝部材を備えた防舷材において、上記支衝部材を構成するゴムの10～90重量%が、シンジオタクチック1，2-ポリブタジエンであることを特徴とする防舷材。

【請求項2】支衝部材が、シンジオタクチック1，2-ポリブタジエンを含むゴムを、当該ゴム100重量部に対して、下記式(1)～(3)の条件を全て満足する配合量 $x$ （重量部）の硫黄と、配合量 $y$ （重量部）のチアゾール系加硫促進剤とによって加硫させることで形成されている請求項1記載の防舷材。

$$0.5 \leq x \leq 2.5 \quad (1)$$

$$0.3 \leq y \leq 2.0 \quad (2)$$

$$y \leq -0.83x + 3.25 \quad (3)$$

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、ゴム製の支衝部材を備えた防舷材に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術と発明が解決しようとする課題】近時、低コスト化ならびに省スペースの観点から、防舷材の小型化が望まれている。しかしゴム製の支衝部材は、緩衝体として、船舶等の接岸時の衝撃を有効に緩和できるように、もともと反力が低めに設定されているので、そのままの組成でサイズだけを小さくすると反力が低くなり過ぎて、かえって緩衝体として十分に機能しなくなるという問題がある。

【0003】カーボンブラックその他の充填剤の配合量を多くすると反力を向上できるが、その場合には加工性が低下するため、充填剤の配合量には限界があり、したがって、反力向上の効果にも限界がある。この発明の目的は、小型化しても十分な反力を有するゴム製の支衝部材を備えており、小型化による低コスト化ならびに小スペースが可能な防舷材を提供することを目的としている。

## 【0004】

【課題を解決するための手段および作用】上記課題を解決するための、この発明の防舷材は、ゴム製の支衝部材を備え、この支衝部材を構成するゴムの10～90重量%が、シンジオタクチック1，2-ポリブタジエンであることを特徴とする。なお上記支衝部材は、シンジオタクチック1，2-ポリブタジエンを含むゴムを、当該ゴム100重量部に対して、下記式(1)～(3)の条件を全て満足する配合量 $x$ （重量部）の硫黄と、配合量 $y$ （重量部）のチアゾール系加硫促進剤とによって加硫させることで形成されているのが好ましい。

$$0.5 \leq x \leq 2.5 \quad (1)$$

$$0.3 \leq y \leq 2.0 \quad (2)$$

$$y \leq -0.83x + 3.25 \quad (3)$$

かかるこの発明の防舷材においては、支衝部材を構成す

るゴムが、通常のゴムより結晶性の高いシンジオタクチック1，2-ポリブタジエンを含有しているため、支衝部材を従来よりも高反力化できる。したがってこの発明の防舷材は、小型化しても十分な反力を有し、低コスト化ならびに小スペースが可能である。また、上記のようにゴム自体が高反力化されるので、カーボンブラック等の充填剤の配合量を多くする必要がなく、加工性が損なわれるおそれもない。

【0006】なお上記シンジオタクチック1，2-ポリブタジエンはき裂が発生しやすいが、前記各式の条件を全て満足する、通常に比べて少量の硫黄とチアゾール系加硫促進剤とで加硫すれば、き裂の発生を抑制できる。以下にこの発明を説明する。支衝部材を構成するゴム中に配合されるシンジオタクチック1，2-ポリブタジエンとは、ブタジエンの1，2-結合を90%以上含み、かつシンジオタクチック構造を有するものをいう。かかるシンジオタクチック1，2-ポリブタジエンとしては、これに限定されないが、たとえば日本合成ゴム（株）製の商品名JSy Ryシリーズがある。このシリーズのシンジオタクチック1，2-ポリブタジエンは、分子量十数万で、結晶化度が15～35%程度にコントロールされている。

【0007】シンジオタクチック1，2-ポリブタジエンの割合は、この発明では10～90重量%に限定される。シンジオタクチック1，2-ポリブタジエンの割合が10重量%未満では、その高反力化の効果が不十分となって、小型化した際に十分な反力が得られない。また逆に、シンジオタクチック1，2-ポリブタジエンの割合が90重量%を超えた場合には、ゴムの柔軟性が失われ、ゴムが硬く、かつ脆いものとなって耐久性が低下し、とくに繰り返し圧縮された際に、き裂等が発生して破損してしまう。また反力が高くなりすぎて、船舶等の接岸時の衝撃を有効に緩和できなくなる。

【0008】シンジオタクチック1，2-ポリブタジエンの割合が90重量%を超えた場合に、上記のように耐久性が低下する原因としては、当該シンジオタクチック1，2-ポリブタジエンが、上記のように結晶性が高いので、それを多量に含有するゴムは異方性が強くなって、引き裂き強度が低下することがあげられる。なお、シンジオタクチック1，2-ポリブタジエンの割合は、高反力と柔軟性との両立を考慮すると、上記範囲内でもとくに、20～80重量%であるのが好ましい。

【0009】シンジオタクチック1，2-ポリブタジエンとともに支衝部材を構成する他のゴムとしては、これに限定されないが、たとえば天然ゴム、イソpreneゴム、スチレンブタジエンゴム、上記シンジオタクチック1，2-ポリブタジエン以外の、結晶性の低いブタジエンゴム、ニトリルゴム、アクリロニトリルブタジエンゴム、クロロpreneゴム、ふっ素ゴム、ブチルゴム、エチレンプロピレンゴム、シリコンゴム、エピクロロヒド

リンゴム、多硫化ゴム、ウレタンゴム等があげられる。これらは単独で使用する他、2種以上を併用することもできる。

【0010】上記各種ゴム中でもとくに、シンジオタクチック1, 2-ポリブタジエンとの相溶性等を考慮すると、天然ゴム、イソプレングム、スチレンブタジエンゴムおよび結晶性の低い他のブタジエンゴムが、とくに好適に使用される。支衝部材を構成するゴムには、必要に応じて、カーボンブラック、シリカ、クレー、タルク等の補強剤あるいは充填剤、各種軟化剤、可塑剤、加工助

10 剤、加硫剤、加硫促進剤、加硫遅延剤、老化防止剤等を、所定の配合量で配合することもできる。

【0011】このうち加硫剤としては硫黄が好適に使用され、硫黄と組み合わせる加硫促進剤としてはチアゾール系加硫促進剤が好適に使用される。かかる硫黄の配合量 $x$  (重量部)とチアゾール系加硫促進剤の配合量 $y$  (重量部)とは、前述したように支衝部材のき裂の発生を抑制すべく、シンジオタクチック1, 2-ポリブタジエンを含むゴム100重量部に対して、下記式(1)～

(3)の条件を全て満足する関係にあるのが好ましい。

【0012】 $0.5 \leq x \leq 2.5$  (1)

$0.3 \leq y \leq 2.0$  (2)

$y \leq -0.83x + 3.25$  (3)

図2に一点鎖線で示した、 $X=0.5$ 、 $X=2.5$ 、 $Y=0.3$ および $Y=2.0$ の直線と、二点鎖線で示した、 $y=-0.83x+3.25$ の直線とで囲んだ領域、およびこの領域を囲む各直線上が、上記式(1)～

(3)の条件を全て満足する範囲に相当する。

【0013】硫黄の配合量 $x$ が上記式(1)で規定された範囲未満、すなわち $x=0.5$ の直線より左の領域では、加硫が不十分となって支衝部材の反力が低下するおそれがあり、逆に上記範囲を超えた場合、すなわち $x=2.5$ の直線より右の領域では、支衝部材にき裂が入りやすくなるおそれがある。同様に、チアゾール系加硫促進剤の配合量 $y$ が式(2)で規定された範囲未満すなわち $y=0.3$ の直線より下の領域では、加硫が不十分となって支衝部材の反力が低下するおそれがあり、逆に上記範囲を超えた場合、すなわち $y=2.0$ の直線より上の領域では、支衝部材にき裂が入りやすくなるおそれがある。

【0014】また、上記硫黄の配合量 $x$ とチアゾール系加硫促進剤の配合量 $y$ とが、式(3)の条件を満足しない場合、すなわち $y=-0.83x+3.25$ の直線より上の領域では、硫黄とチアゾール系加硫促進剤の合計の

(成分)

- ・カーボンブラック FEF (東海カーボン(株)製の商品名シートSQ) 70
- ・アロマオイル 5
- (出光興産(株)製の商品名ダイアナプロセスオイルAC-12)
- ・老化防止剤 6C 1

配合量が多すぎるため、やはり、支衝部材にき裂が入りやすくなるおそれがある。なお、ゴム100重量部に対する硫黄の配合量 $x$  (重量部)は、上記範囲内でもとくに、 $0.8 \leq x \leq 1.8$ であるのが好ましい。またゴム100重量部に対するチアゾール系加硫促進剤の配合量 $y$  (重量部)は、上記範囲内でもとくに、 $0.5 \leq y \leq 1.2$ であるのが好ましい。

【0015】チアゾール系加硫促進剤の具体例としては、たとえば2-メルカプトベンゾチアゾール〔呼称名M、以下同様〕、ジベンゾチアジルスルフィド〔DM〕、2-メルカプトベンゾチアゾールのナトリウム塩〔SMB-50〕、2-メルカプトベンゾチアゾールの亜鉛塩〔MZ〕、2-メルカプトベンゾチアゾールのシクロヘキシルアミン塩〔HM、M-60〕、2-(4'-モルホリノジチオ)ベンゾチアゾール〔DS、MDB〕、N-シクロヘキシル-2-ベンゾチアゾリルスルフェンアミド〔CM、CZ〕、N-オキシジエチレン-2-ベンゾチアゾリルスルフェンアミド〔MSA、NS、NBS、NOB〕、N-tert-ブチル-2-ベンゾチアゾリルスルフェンアミド〔NS〕等があげられる。

【0016】支衝部材は、上記の各成分をオープンロールや密閉式混練機等で混練してゴム組成物を製造し、それを、支衝部材の形状に成形した後、加圧下で加熱処理して加硫することで製造される。この発明の防舷材は、支衝部材が、上記のようにシンジオタクチック1, 2-ポリブタジエンを含むゴムで形成されていること以外の構成については、とくに限定されない。

【0017】たとえばこの発明の防舷材は、上記支衝部材のみからなるものでもよく、あるいは支衝部材の頂部に、船舶等と接触する剛直な板材からなる受衝部材を固定したものでもよい。また、支衝部材の形状についてもとくに限定されず、断面略H字状の直線型、上記断面形状の環状型、碗型、円柱型等、従来公知の種々の形状に形成することができる。

【0018】

【実施例】以下にこの発明を、実施例、比較例に基づいて説明する。

実施例1～7、比較例2, 3

シンジオタクチック1, 2-ポリブタジエン(日本合成ゴム(株)製の商品名JSB RB860)と、天然ゴム(RSS #3)とを、表1～4に示す割合で配合した基材ゴム100重量部に対し、下記の各成分を配合し、混練してゴム組成物を製造した。

【0019】

(重量部)

5

6

(大内新興化学(株)製の商品名ノクラック6C)

|                           |     |
|---------------------------|-----|
| ・パラフィンワックス                | 3   |
| ・ステアリン酸                   | 1   |
| ・亜鉛華                      | 3   |
| ・硫黄                       | 1.5 |
| ・チアゾール系加硫促進剤NS            | 0.8 |
| (大内新興化学(株)製の商品名ノクセラーNS-P) |     |
| ・加硫遅延剤                    | 0.3 |

(モンサント(株)製の商品名サントガードPVI)

つぎに、上記ゴム組成物を用いて、図1に示す断面形状を有し、全体の高さ $h=170$ mm、頂部10の幅 $W_1=150$ mm、厚み $t_1=7$ mm、脚部11の厚み $t_2=45$ mm、脚部11の先端の取り付け部12の幅 $W_2=105$ mm、厚み $t_3=7$ mmでかつ全体の長さ $200$ mmの、支衝部材の1/10のモデルを成形した後、加圧下で $140^{\circ}\text{C}$ に加熱して60分間加硫させて、モデルの支衝部材1を作製した。そしてこの支衝部材1の頂部10に、受衝部材に相当する幅 $150$ mm、厚み $15$ mmの合成樹脂板を固定して、防眩材の1/10のモデルを完成した。

## 比較例1

基材ゴムとして、天然ゴム(RSS #3)のみを使用したこと以外は、実施例1~7、比較例2、3と同様にしてゴム組成物を製造し、このゴム組成物を使用して、防眩材の1/10のモデルを完成した。

## 比較例4

基材ゴムとして、シンジオタクチック1,2-ポリブタジエン(日本合成ゴム(株)製の商品名JSB RB860)のみを使用したこと以外は、実施例1~7、比較例2、3と同様にしてゴム組成物を製造し、このゴム組成物を使用して、防眩材の1/10のモデルを完成した。

## 比較例5

基材ゴムとして天然ゴム(RSS #3)のみを使用するとともに、カーボンブラックの配合量を80重量部としたこと以外は、実施例1~7、比較例2、3と同様にしてゴム組成物を製造したが、ムーニー粘度が高すぎて、後述するように加工性が悪いので、防眩材のモデルの製造を断念した。また後述するゴム組成物に対する試験も断念した。

## 比較例6

基材ゴムとして天然ゴム(RSS #3)のみを使用するとともに、硫黄の配合量を2.1重量部、チアゾール系加硫促進剤NS(大内新興化学(株)製の商品名ノクセラーNS-P)の配合量を1.0重量部としたこと以外は、実施例1~7、比較例2、3と同様にしてゴム組成物を製造し、このゴム組成物を使用して、防眩材の1/10のモデルを完成した。

【0020】上記各実施例、比較例の防眩材のモデルについて以下の各試験を行い、その特性を評価した。

## 10 加工性評価

上記防眩材のモデルを製造する際の加工性、すなわちゴム組成物の混練性等を、下記の基準で評価した。

【0021】

○:加工性良好。

△:加工性少し悪いが、実用上問題なし。

×:加工性悪く作業困難。

## 反力測定

上記防眩材のモデルの、支衝部材1の取り付け部12を、圧縮試験機(東洋精器(株)製)の固定盤の表面にボルトで固定し、上記試験機の可動盤を用いて、支衝部材1の高さ $h$ が60%(102mm)になるまで圧縮した際の反力[t・on]を測定した。

20

## 繰り返し圧縮性試験

上記圧縮試験機を用いて、その固定盤にセットされた防眩材のモデルを、支衝部材1の高さ $h$ が60%(102mm)になるまで圧縮する操作を1万回繰り返し行い、圧縮1000回ごとに支衝部材1を観察して、支衝部材1にき裂が入っているのが初めて観察された回数(1000回単位)を記録した。そして、同じゴム組成物からなるサンプル4個ずつについて同じ試験を行い、各データを平均して結果とした。

30

【0022】以上の結果を、各ゴム組成物に対して行った下記の試験結果と併せて、表1~5に示す。

## ムーニー粘度測定

JIS K6300「未加硫ゴム物理試験方法」所載の試験方法に則って、ゴム組成物のムーニー粘度(ML<sub>1+1</sub>( $130^{\circ}\text{C}$ ))を測定した。

## 硬度測定

ゴム組成物を、前記と同様の条件で加硫させて、JIS K6301「加硫ゴム物理試験方法」所載のスプリング式硬さ試験のA形用の試験片を作製し、上記試験方法に則って、試験片のスプリング式硬さA形(JIS A硬度)を測定した。

40

## 屈曲試験

ゴム組成物を、前記と同様の条件で加硫させて、JIS K6301「加硫ゴム物理試験方法」所載の屈曲試験用の試験片を作製し、上記試験方法に則って、試験片を毎分 $300 \pm 10$ 回の速度で50%屈曲を繰り返して、き裂が所定の長さに達するのに要した屈曲回数を記録した。

50

【0023】

【表1】

|                                    |       | 比較例1                    | 比較例2                    | 実施例1                    |
|------------------------------------|-------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| 基材<br>ゴム<br>重量部                    | RB820 | 0                       | 5                       | 10                      |
|                                    | 天然ゴム  | 100                     | 95                      | 90                      |
| ムーニー粘度<br>ML <sub>1+4</sub> (130℃) |       | 58                      | 55                      | 52                      |
| JIS A硬度                            |       | 64                      | 67                      | 70                      |
| 屈曲回数                               |       | 222<br>×10 <sup>3</sup> | 218<br>×10 <sup>3</sup> | 213<br>×10 <sup>3</sup> |
| 反力 kgf                             |       | 1720                    | 1730                    | 1770                    |
| き裂発生回数                             |       | 発生せず                    | 発生せず                    | 発生せず                    |
| 加工性                                |       | ○                       | ○                       | ○                       |

【0024】

【表2】

|                                    |       | 実施例2                    | 実施例3                    | 実施例4                    |
|------------------------------------|-------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| 基材<br>ゴム<br>重量部                    | RB820 | 20                      | 30                      | 40                      |
|                                    | 天然ゴム  | 80                      | 70                      | 60                      |
| ムーニー粘度<br>ML <sub>1+4</sub> (130℃) |       | 49                      | 35                      | 39                      |
| JIS A硬度                            |       | 73                      | 75                      | 78                      |
| 屈曲回数                               |       | 187<br>×10 <sup>3</sup> | 170<br>×10 <sup>3</sup> | 151<br>×10 <sup>3</sup> |
| 反力 kgf                             |       | 1790                    | 1820                    | 1900                    |
| き裂発生回数                             |       | 9250                    | 8800                    | 7500                    |
| 加工性                                |       | ○                       | ○                       | ○                       |

【0025】

【表3】

|                                    |       | 実施例5                    | 実施例6                   | 実施例7                   |
|------------------------------------|-------|-------------------------|------------------------|------------------------|
| 基材<br>ゴム<br>重量部                    | RB820 | 60                      | 80                     | 90                     |
|                                    | 天然ゴム  | 40                      | 20                     | 10                     |
| ムーニー粘度<br>ML <sub>1+4</sub> (130℃) |       | 32                      | 25                     | 22                     |
| JIS A硬度                            |       | 87                      | 90                     | 92                     |
| 屈曲回数                               |       | 124<br>×10 <sup>3</sup> | 98<br>×10 <sup>3</sup> | 80<br>×10 <sup>3</sup> |
| 反力 kgf                             |       | 1980                    | 2040                   | 2070                   |
| き裂発生回数                             |       | 6000                    | 5750                   | 4250                   |
| 加工性                                |       | ○                       | ○                      | △                      |

【0026】

【表4】

|                                    |       | 比較例3                   | 比較例4                   |
|------------------------------------|-------|------------------------|------------------------|
| 基材<br>ゴム<br>重量部                    | RB820 | 95                     | 100                    |
|                                    | 天然ゴム  | 5                      | 0                      |
| ムーニー粘度<br>ML <sub>1+4</sub> (130℃) |       | 21                     | 20                     |
| JIS A硬度                            |       | 93                     | 95                     |
| 屈曲回数                               |       | 24<br>×10 <sup>3</sup> | 10<br>×10 <sup>3</sup> |
| 反力 kgf                             |       | 2080                   | 2120                   |
| き裂発生回数                             |       | 1250                   | 1000                   |
| 加工性                                |       | △                      | △                      |

【0027】

【表5】

|                                   | 比較例 5 | 比較例 6                       |
|-----------------------------------|-------|-----------------------------|
| ムニー粘度<br>ML <sub>1+4</sub> (130℃) | 9 2   | 5 9                         |
| J I S   A硬度                       | 測定不能  | 6 5                         |
| 屈 曲 回 数                           |       | 2 1 7<br>× 1 0 <sup>3</sup> |
| 反力   k g f                        |       | 1 6 6 0                     |
| き裂発生回数                            |       | 9 7 5 0                     |
| 加 工   性                           | ×     | ○                           |

【0028】上記各表の結果より、支衝部材の基材ゴムとして、天然ゴムのみを使用した比較例1の防舷材、ならびに基材ゴム中のシンジオタクチック1，2-ポリブタジエンの割合が10重量%未満である比較例2の防舷材は、いずれも柔軟性にすぐれ、き裂が入りにくいものの、反力が小さすぎる事がわかった。天然ゴムのみを使用しつつ、その反力を高めるべく、硫黄および加硫促進剤の配合量を増加させた比較例6の防舷材は、比較例1，2と同様に柔軟性にすぐれ、き裂が入りにくいものの、依然として反力は小さいままであった。さらに比較例6と同じ目的で、カーボンブラックの配合量を増加させた比較例5のゴム組成物は、前述したようにムーニー粘度が高くなりすぎて加工性が悪いため、防舷材を製造できなかった。

【0029】一方、支衝部材の基材ゴム中のシンジオタクチック1，2-ポリブタジエンの割合が90重量%を超える比較例3の防舷材、ならびに基材ゴムとして、シンジオタクチック1，2-ポリブタジエンのみを使用した比較例4の防舷材は、いずれも高反力であるが、硬くかつ、き裂が入りやすい脆いものであることがわかった。このように脆い防舷材は、船舶との衝突が何千、何万回も発生する防舷材としては、耐久性の点で問題があり、実使用には不適切である。

【0030】これに対し、実施例1～7の防舷材は、い

ずれも高反力で、しかも柔軟性にすぐれ、き裂が入りにくい耐久性にすぐれたものであり、上記のように船舶との衝突が何千、何万回も発生する防舷材として、十分に実用可能であることがわかった。また上記各実施例の防舷材の支衝部材の原料であるゴム組成物は、比較例1、2のゴム組成物に比べてムーニー粘度が低く、成形性にすぐれていることもわかった。

【0031】さらに各実施例を比較すると、高反力と柔軟性とのバランスの点で、シンジオタクチック1、2-ポリブタジエンの割合が20~80重量%である実施例2~6が、さらに好ましいこともわかった。

実施例8~19

シンジオタクチック1、2-ポリブタジエン（日本合成ゴム（株）製の商品名JSB RB860）30重量部と、天然ゴム（RSS #3）70重量部とを配合した基材ゴム100重量部に対して、硫黄とチアソール系加硫促進剤NS（大内新興化学（株）製の商品名ノクセラ-NS-P）とを、表6~10に示す配合量で配合したこと以外は、実施例1~7、比較例2、3と同様にしてゴム組成物を製造し、このゴム組成物を使用して、防舷材の1/10のモデルを完成した。各実施例における硫黄の配合量x（重量部）と、加硫促進剤NSの配合量y（重量部）との関係を図2中に○印で示す。なお図2において各○印の近傍の数字は、該当する実施例番号を示している。

【0032】上記各実施例の防舷材のモデルおよびそれに使用した各ゴム組成物について、前記各試験を行って、その特性を評価した。結果を、前記実施例3の結果と併せて表6~10に示す。

【0033】

【表6】

|                                 | 実施例8                    | 実施例9                    | 実施例10                   |
|---------------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| 硫黄 x重量部                         | 0.5                     | 0.5                     | 0.5                     |
| 加硫促進剤NS y重量部                    | 0.2                     | 0.3                     | 2.0                     |
| ムーニー粘度 ML <sub>1+4</sub> (130℃) | 35                      | 35                      | 35                      |
| JIS A硬度                         | 68                      | 70                      | 73                      |
| 屈曲回数                            | 132<br>×10 <sup>3</sup> | 140<br>×10 <sup>3</sup> | 165<br>×10 <sup>3</sup> |
| 反力 kgf                          | 1740                    | 1750                    | 1830                    |
| き裂発生回数                          | 6000                    | 6100                    | 8680                    |
| 加工性                             | ○                       | ○                       | ○                       |

【0034】

【表7】

|                                 | 実施例3                    | 実施例11                   | 実施例12                   |
|---------------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| 硫黄 x重量部                         | 1.5                     | 1.5                     | 1.5                     |
| 加硫促進剤NS y重量部                    | 0.8                     | 2.0                     | 2.5                     |
| ムーニー粘度 ML <sub>1+4</sub> (130℃) | 35                      | 35                      | 35                      |
| JIS A硬度                         | 75                      | 77                      | 78                      |
| 屈曲回数                            | 170<br>×10 <sup>3</sup> | 158<br>×10 <sup>3</sup> | 152<br>×10 <sup>3</sup> |
| 反力 kgf                          | 1820                    | 1830                    | 1860                    |
| き裂発生回数                          | 8800                    | 8350                    | 7750                    |
| 加工性                             | ○                       | ○                       | ○                       |

【0035】

【表8】

|                                 | 実施例13                   | 実施例14                   |
|---------------------------------|-------------------------|-------------------------|
| 硫黄 x重量部                         | 2.0                     | 2.0                     |
| 加硫促進剤NS y重量部                    | 1.5                     | 2.0                     |
| ムーニー粘度 ML <sub>1+4</sub> (130℃) | 35                      | 35                      |
| JIS A硬度                         | 77                      | 78                      |
| 屈曲回数                            | 162<br>×10 <sup>3</sup> | 147<br>×10 <sup>3</sup> |
| 反力 kgf                          | 1840                    | 1870                    |
| き裂発生回数                          | 8400                    | 7500                    |
| 加工性                             | ○                       | ○                       |

【0036】

【表9】

|                                 | 実施例15                   | 実施例16                   | 実施例17                   |
|---------------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| 硫黄 x重量部                         | 2.5                     | 2.5                     | 2.5                     |
| 加硫促進剤NS y重量部                    | 0.3                     | 1.0                     | 1.5                     |
| ムーニー粘度 ML <sub>1+4</sub> (130℃) | 35                      | 35                      | 35                      |
| JIS A硬度                         | 77                      | 78                      | 80                      |
| 屈曲回数                            | 150<br>×10 <sup>3</sup> | 145<br>×10 <sup>3</sup> | 138<br>×10 <sup>3</sup> |
| 反力 kgf                          | 1850                    | 1860                    | 1880                    |
| き裂発生回数                          | 7600                    | 7450                    | 6100                    |
| 加工性                             | ○                       | ○                       | ○                       |

【0037】

【表10】

11

|                                      | 実施例18                   | 実施例19                  |
|--------------------------------------|-------------------------|------------------------|
| 硫 黄 x 重量部                            | 0.3                     | 3.0                    |
| 加硫促進剤NS<br>y 重量部                     | 2.5                     | 0.3                    |
| ムーニー粘度<br>#ML <sub>1+1</sub> (130°C) | 35                      | 35                     |
| JIS A 硬度                             | 74                      | 82                     |
| 屈 曲 回 数                              | 155<br>×10 <sup>3</sup> | 95<br>×10 <sup>3</sup> |
| 反力 kgf                               | 1810                    | 1890                   |
| き裂発生回数                               | 8100                    | 5350                   |
| 加 工 性                                | ○                       | ○                      |

【0038】上記各表の結果より、硫黄の配合量x（重量部）およびチアゾール系加硫促進剤の配合量y（重量部）が、前記式(1)～(3)の条件を全て満足する実施例3, 9, 10, 11, 13, 15および16はいずれも、それ以外の実施例に比べてより高反力で、しかもき裂が入りにくい耐久性にすぐれたものであることがわかった。

【0039】

【発明の効果】以上、詳述したようにこの発明の防舷材は、支衝部材を構成するゴムが、通常のゴムより結晶性

12

の高いシジジオタクチック1, 2-ポリブタジエンを、10～90重量%の割合で含有しているため、支衝部材を、従来よりも高反力化できる。したがってこの発明の防舷材は、小型化しても十分な反力を有し、低コスト化ならびに小スペースが可能である。また、上記のようにゴム自体が高反力化されるので、カーボンブラック等の充填剤の配合量を多くする必要がなく、加工性が損なわれるおそれもない。

【0040】また上記ゴムを加硫するために、硫黄と、チアゾール系加硫促進剤とを組み合わせるとともに、両者を、通常に比べて少量である、前記式(1)～(3)の条件を全て満足する範囲で使用した場合には、き裂の発生を抑制することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

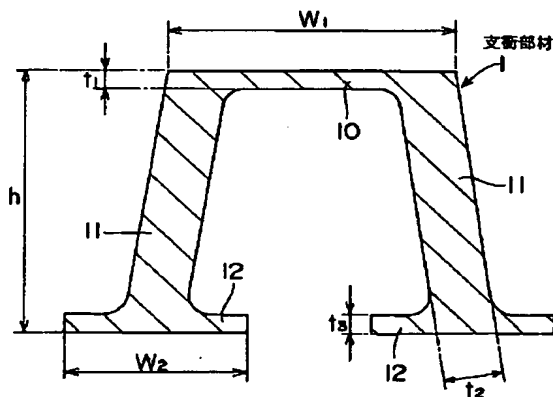
【図1】この発明の実施例、比較例で製造した防舷材の1/10のモデルにおける、支衝部材の断面形状を示す断面図である。

【図2】この発明における、硫黄およびチアゾール系加硫促進剤の配合量の好ましい範囲と、実施例における、上記硫黄およびチアゾール系加硫促進剤の配合量の関係とを示すグラフである。

【符号の説明】

1 支衝部材

【図1】



【図2】

